

Departamento de Zootécnia Geral, Genética Animal e Bromatologia
Diretor: Prof. Dr. Milton de Souza Piza

VALOR ENERGÉTICO DAS FORRAGENS FENO DE ALFAFA ALFAFA (MEDICAGO SATIVA L.)

Fernando Andreasi

Assistente

LAVOISIER e LAPLAGE verificaram em 1780 que as substâncias nutritivas que entram na composição dos alimentos sofrem transformações químicas que muito se aproximam às da combustão simples.

Os alimentos simples (lípidos, glícidos e prótidos), que fazem parte da forragem, são decompostos em moléculas menores durante a digestão e a absorção. Estas moléculas são recombinadas, parte na absorção e parte nas células, onde se dá a assimilação própria dita. Os compostos sintetizados ou passam a fazer parte integrante dos tecidos ou são acumulados em localizações especiais para ulterior utilização.

As plantas, partindo de substâncias minerais, sintetizam os alimentos simples, que são decompostos e recompostos pelos animais. Estes alimentos simples absorvem energia na sua formação. Esta energia pode ser transformada em calor e trabalho.

Trabalhos de RUBNER, RICHTER, LEFÈVRE, ATWATER e BENEDIKT, estabeleceram que, em média, um grama de gordura queimado no organismo, fornece cerca de 9,3 Cal e, a mesma quantidade quer de glícidos quer de prótidos, fornece, aproximadamente, 4,1 Cal.

Devemos, entretanto, considerar que os glícidos como os lípidos queimados na bomba ou no organismo, dão como produtos finais apenas H_2O e CO_2 . Não havendo portanto diferença alguma entre a combustão na bomba e no organismo, quanto aos produtos resultantes.

Não se dá o mesmo com os prótidos, que na bomba fornecem como produtos finais, NO , NO_2 , HNO_2 e HNO_3 , libertando em média 5,6 Cal, enquanto que no organismo, os prótidos passando por fases de síntese e análise, terminam em produtos metabólicos, como: uréia, creatina, ácido hipúrico, etc.. Estes compostos encerram ainda certo valor energético, calculado em cerca de 1,5 Cal por grama, que, subtraído do total fornecido pela bomba, dá 4,1 Cal para um grama de prótidos.

Conclui-se, portanto, que os prótidos e os glícidos, considerados como grupos térmicos e dinâmicos do organismo, se equivalem.

Poderíamos, jogando com estas constantes, calcular aproximadamente, o valor calórico de uma ração, uma vez conhecida a composição centesimal de cada alimento componente da mesma.

Existe, porém, para um mesmo alimento, variações grandes no que diz respeito à composição, fato êste que aconselha determinar o seu valor calórico na bomba calorimétrica, na qual os resultados obtidos representam o número de calorias brutas, realmente existentes no alimento considerado.

Além disso, parte da ração alimentar ingerida passa às fezes, sem ser aproveitada pelo organismo, em consequência dos processos de putrefação e fermentação, além da resistência oferecida pelos envoltórios celulósicos aos ataques dos sucos digestivos.

Para distinguir as calorias, realmente postas à disposição do organismo a-fim-de cumprir o seu papel no metabolismo, convencionou-se designá-las por calorias líquidas, reservando-se a denominação de calorias brutas àquelas existentes na ração e reveladas pelo calorímetro.

Calcula-se em média, que as calorias brutas devem exceder de 10% às líquidas, embora as perdas sofridas variem muito com o tipo de alimentação e com a espécie animal considerada.

FENAÇÃO

O processo de fenação consiste em expor as plantas forrageiras — caule, ramos e folhas — à ação do ar e do sol ou ao calor de estufas apropriadas, até que a quantidade de água das mesmas fique reduzida a mais ou menos 15% do peso total das plantas assim dessecadas parcialmente. O feno — produto da fenação — pode ser enfardado e transportado para lugares afastados, sem se alterar, constituindo ótima reserva para as épocas de escassez.

O período de corte das plantas para a fenação corresponde, geralmente, ao da produção de flores, em que as plantas contêm maior quantidade de substâncias de reserva que irão constituir as sementes.

Nêste período, pode o produtor conseguir maior peso de feno que em um outro qualquer, razão por que é o mesmo denominado período de maturação econômica, para diferenciar do período de maturação fisiológica das plantas que corresponde à maturação dos óvulos fecundados, isto é, ao amadurecimento das sementes.

PARTE EXPERIMENTAL

Utilizamos 25 amostras de alfafa, obtidas no mercado, procurando fazer aquisição em lugares diferentes, a-fim-de ter amostras representativas. Exceção feita para a amostra n.º 1 do quadro que

se segue e que foi colhida verde no campo experimental da Faculdade, as demais foram adquiridas sob o estado de feno.

Uma pequena parte de cada amostra foi posta a secar até pêso constante em estufa a 103°C; com isto, determinou-se a matéria sêca. Desta matéria sêca foram feitas as pastilhas a serem queimadas na bomba calorimétrica, de acôrdo com a técnica conhecida.

Os resultados vão resumidos abaixo:

Amostra	Calorias correspondentes a 100 g de matéria sêca		Matéria sêca %	Umidade %	Amostra	Calorias correspondentes a 100 g de matéria sêca		Matéria sêca %	Umidade %
	N.º de determinações	Média				N.º de determinações	Média		
1	461,6		(*)	(*)	13	443,5		80,098	19,901
	460,8					441,2			
	462,9				14	444,6			
	464,1	462,3				442,4	443,5		
2	447,0		88,856	11,143	15	435,4		82,993	17,006
	438,3					439,2			
	438,5	441,2			16	441,1		82,152	17,847
3	447,6		87,469	12,530		442,1	441,6		
	440,8				17	464,5		82,972	17,027
	441,2	443,2				465,2	464,8		
4	429,0		85,854	14,145	18	408,7		87,469	12,530
	432,3					412,3			
	425,5				19	450,2			
	425,8	428,1				450,2	450,2		
5	458,1		86,176	13,823	20	454,8		87,178	12,821
	460,5	459,3				456,8	455,8		
6	454,8		85,876	14,123	21	452,1		85,027	14,972
	457,9					453,7			
	450,4	454,3			22	451,0		83,871	16,128
7	429,7		85,810	14,189		450,4	450,7		
	429,6	429,6			23	454,6		85,274	14,725
8	449,0		85,288	14,711		456,8	455,7		
	449,0	449,0			24	461,7		85,827	14,172
9	440,6		84,721	15,278		459,5	460,6		
	439,1				25	458,1		85,625	14,374
	439,8	439,8				456,3			
10	442,5		86,983	13,016		458,9	457,7		
	446,6	444,5			M. = . . .		446,9	85,146%	14,852%
11	452,9		84,011	15,988	D. M. = . . .		9,34	1,459	1,459
	453,3	453,1			σ = . . .		11,95	1,909	1,909
12	444,6		85,216	14,783	σ_v = . . .		2,67%	2,24%	12,85%
	444,1	444,3							

(*) Amostra colhida verde.

OBSERVAÇÃO: — A média acima, como se vê, refere-se à matéria sêca. Tomando-se em consideração a média de umidade obtida (14,852%), o número de calorias para o feno de alfafa seria: 380,5 Cal para 100 g.

A bomba utilizada, modelo Berthelot-Mahler, pertencente ao Departamento de Química Orgânica e Biológica, foi-nos gentilmente cedida pelo Prof. FONSECA RIBEIRO, ao qual consignamos os nossos agradecimentos.

Tendo sido instalada recentemente, foi estabelecido o fator da bomba e comprovado o mesmo no Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo (*).

Como se vê, nas primeiras amostras foram feitas mais de duas determinações com o objetivo de se apurar os afastamentos máximos encontrados. Verificadas, porém, variações aliás admissíveis e atribuíveis ao próprio método, passamos a fazer duas determinações para cada amostra.

Os resultados constantes do quadro se relacionam à matéria seca.

Relacionando a média encontrada à matéria úmida, isto é, ao feno de alfafa, iremos encontrar o seguinte valor: 380,5 Cal para 100 g.

COMPOSIÇÃO DA ALFAFA

Fizemos, para ilustrar o trabalho, uma análise completa da amostra n.º 8, cujo número de calorias é o mais próximo do da média das calorias de tôdas as amostras.

Eis os resultados:

	Água	Proteína bruta	Extrato etéreo	Fibras	Extrativos não azotados	Cinzas
No feno %	14,71	13,16	2,44	33,29	31,82	4,56
Na matéria seca a 103°C % .	—	15,43	2,87	39,03	37,30	5,35

COMPONENTES DAS CINZAS

Dado o interesse em se conhecer os constituintes minerais, mormente o cálcio e fósforo os quais têm grande importância na nutrição animal, efetuamos também a análise das cinzas da mesma amostra, cujos resultados figuram no quadro seguinte:

	Cálcio (OCa)	Fósforo (P ₂ O ₅)	Magnésio (OMg)	Ferro (Fe)	Relação P:Ca
No feno %	0,584	0,304	0,062	0,067	1:3,1
Na matéria seca a 103°C % .	0,685	0,357	0,073	0,079	1:3,1

(*) Ao distinto amigo Dr. João Pucci, competente colaborador da secção de Química do I.P.T., os meus agradecimentos particulares, extensivos ao seu DD. auxiliar, Snr. Antonio Robes.

RESUMO

Determinando o valor energético da alfafa, trabalhando sobre 25 amostras de diversas procedências, o autor obteve os seguintes resultados:

	Calorias	Matéria sêca	Umidade
M.	446,9	85,146%	14,852%
D. M.	9,34	1,459	1,459
σ	11,95	1,909	1,909
σ_v	2,67%	2,24%	12,85%

O valor calórico refere-se a 100 g de matéria sêca. Fazendo-se o cálculo para o feno de alfafa, sem deduzir a umidade, o número de calorias por 100 g é de 380,5.

ABSTRACT

The determination of the caloric value of 25 samples of alfalfa from different proveniences, gives the author the following results:

	Calories	Dry matter	Water
M.	446.9	85.146%	14.852%
D. M.	9.34	1.459	1.459
σ	11.95	1.909	1.909
σ_v	2.67%	2.24%	12.85%

The caloric value refers to 100 grams of dry matter. Calculation of the caloric value of alfalfa hay gives in media 380,5 Calories, without deducting the water.

BIBLIOGRAFIA

- DANKERT E. G. — 1942 — La alfalfa, su composición química y sus vitaminas. *Jornadas Agronomicas y Veterinarias 1941*, Buenos Aires, 477-518.
- KOK, E. A. — 1940 — Análises de plantas forrageiras. (Contribuição para o conhecimento do valor nutritivo de algumas forragens nativas e exóticas). *Rev. Ind. Anim.*, 3 N. S. (1): 53-69.
- MORRISON, F. B. — 1937 — Foods and feeding. 28th ed. New York, The Morrison Publishing Comp.
- MOURA CAMPOS, F. A. — 1942 — Calorimetria alimentar (Valor energético de alguns alimentos nacionais). *Rev. Medicina*, S. Paulo, 26 (108): 21-6.
- REGGIANI, E. — 1934 — Basi fondamentali e norme del razionamento del bestiame. Bologna, Nicola Zanichelli.

- SCHMIDT-HEBBEL, H. — 1942 — Tratado de Bromatología (Química de alimentos), Santiago do Chile, Ed. Nascimento.
- SPANGENBERG, G. E. — 1937 — Ensayos comparativos de variedades de alfalfa en diferentes medios. *Arch. Fitotéc. Uruguay*, 2: 234-51.
- UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES. FACULTAD DE AGRONOMIA Y VETERINARIA — 1923 — Las plantas forrajeras indígenas y cultivadas de la República Argentina (1.^a contribución). Buenos Aires, Jacobo Peuser, Ltda.
-